

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-137882

(43)公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

D 0 6 F 17/12

D 0 6 F 17/12

A 4 7 L 15/00

A 4 7 L 15/00

Z

B 0 8 B 3/10

B 0 8 B 3/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-310067

(22)出願日 平成9年(1997)11月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 川口 卓男

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株

式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部

内

(72)発明者 広田 由香

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株

式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部

内

(74)代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

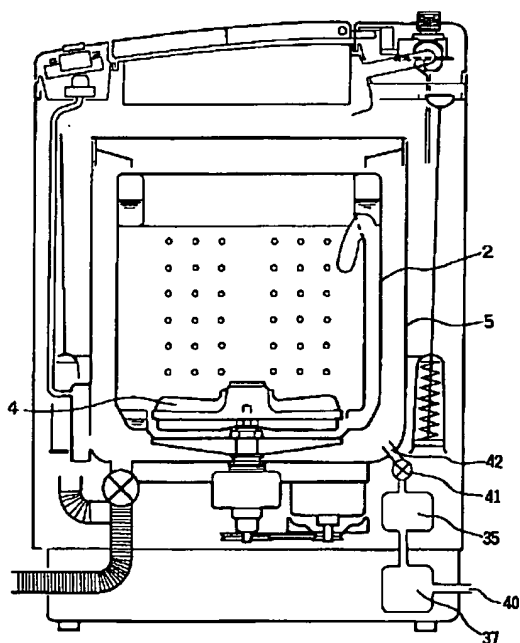
(54)【発明の名称】 家庭用洗浄機器

(57)【要約】

【課題】洗濯機や食器洗い機等の家庭用洗浄機器を使用して出る排水の中でも特に有機物濃度の高い、洗剤を用いた洗浄工程で使用した汚れ成分を、洗浄効率を損なうことなく、浄化した上で機外に排出して排水のCODやBODの値を低減することのできる家庭用洗浄機器の提供。

【解決手段】水を洗浄溶媒とし、洗剤を用い、空気中や水中の酸素を原料として利用するオゾン発生機構を備える家庭用洗浄機器であって、洗剤を用いた洗浄工程が終了した後に、前記オゾン発生機構からのオゾンを洗濯液中に溶解させる工程を付加した制御手段を備えることを特徴とする。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水を洗浄溶媒とし、洗剤を用い、空気中や水中の酸素を原料として利用するオゾン発生機構を備える家庭用洗浄機器であって、洗剤を用いた洗浄工程が終了した後に、前記オゾン発生機構からのオゾンを洗濯液中に溶解させる工程を付加した制御手段を備えることを特徴とする家庭用洗浄機器。

【請求項2】 請求項1において、被洗浄物を洗浄する際に利用する洗浄槽とは別に、洗浄に使用した液を一時的に溜めておくための液溜め部を具備し、この液溜め部に溜った液の中にオゾンを溶解せしめる構成とした家庭用洗浄機器。

【請求項3】 請求項2において、液溜め部の液容量は、洗剤を用いて被洗浄物を洗浄する洗浄工程で使用する洗浄液の容量以下である家庭用洗浄機器。

【請求項4】 請求項1において、オゾン発生量を洗浄に用いる水量に応じて調整する機構を具備した家庭用洗浄機器。

【請求項5】 請求項1において、洗浄液攪拌の作用で発生する、流動する洗浄液の粘性を利用してオゾンを洗浄液中に分散溶解させる構成とした家庭用洗浄機器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、洗濯機や食器洗い機等の家庭用洗浄機器に係り、さらに詳細には、洗濯機や食器洗い機等から出る、洗剤等の有機物を多量に含んだ水をオゾンにより酸化分解して下水に排出する排水処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来一般的な洗濯機の構成を、図1の全自動洗濯機の基本構造図に従って説明する。

【0003】1は外枠、2は洗濯兼脱水槽で、洗濯兼脱水槽2の上部に流体バランサー3を設け、洗濯兼脱水槽2の底部には攪拌翼4が回転自在に配設されている。

【0004】5は洗濯兼脱水槽2を内包する外槽であり、その底部には、駆動部を鋼板製のセンターベース6を介して取り付けるとともに、外枠1の上端四隅から防振装置7によって垂下支持されている。

【0005】駆動部はモータ8、クラッチ9、Vベルト10、モータプーリ11、Pプーリ12等で構成され、モータ8の回転をモータプーリ11、Vベルト10、Pプーリ12を介してクラッチ9に伝達し、クラッチ9は、内部の減速ギアを介してモータ8の回転力を洗濯兼脱水槽2に伝達し、脱水を行う。

【0006】13は給水電磁弁であり、その一端は水栓に接続され、他端は注水口14に接続されている。

【0007】15はパネルボックス部を有する上面カバーであり、その内部には、制御部であるコントロールユニット16、水位を制御する水位センサー17、電源スイッチ18、入力スイッチ部19、進行表示部20等が

収納されている。21はパネルボックス部を示し、パネルボックス部21は、前側と後側の2箇所に設けられている。22はフロントパネル、23はバックパネルであり、両パネル22、23間の開口部24上には、蓋体25が開閉自在に設けられている。

【0008】攪拌翼4の底面には放射状リブ46が設けられている。このリブ46には、攪拌翼4の剛性を補強する役割と、洗濯水に水圧を発生させる役割がある。放射状リブ46により発生した水圧は、フィルタケース47を通して洗濯液の水面付近に放出される。その際、洗濯水はフィルター48を通過し、フィルター48は、洗濯物より出る糸屑やごみ類を捕集する。

【0009】27は排水装置であり、排止弁28、内部排水ホース29、外部排水ホース30等で構成される。排水弁28の一端は、外槽5の底部に設けられた排水口5aに装着され、他端は、内部排水ホース29に接続されている。

【0010】枠体1の下面部には、脚部を有する合成樹脂性のベース34が装着されている。脚は、ベース34の四隅にそれぞれ1個ずつ形成し、右前が高さ調整可能な調整脚32であり、他の3個は、高さが一定な固定脚33で構成されている。

【0011】次にこの全自動洗濯機を使用した、最も一般的な洗濯の一連の工程を説明する。

【0012】洗濯（洗浄工程）時は、洗濯兼脱水槽2内に洗濯物と洗剤を入れ、運転を開始すると、電磁給水弁13から給水される。給水量は水位センサー17で検知し、所定の水位に達すると電磁給水弁13への通電を止め、モータ8の駆動により攪拌翼4を回転させて洗濯物を攪拌する。

【0013】洗濯（洗浄工程）が終了すると、排水弁28を開き、内部排水ホース29、外部排水ホース30を介して建築物等の排水口31へと排水を排出する。

【0014】脱水時は、排水弁28を開いたまま、クラッチ9の切り替えによりモータ8の駆動力を洗濯兼脱水槽2に伝達し、洗濯兼脱水槽2の回転の遠心力により、洗濯物を脱水する。この後にすすぎ工程に移る。

【0015】すすぎ工程にはシャワーすすぎや溜めすすぎ等、各種の手段があるが、いずれも水の入替えと洗濯物の攪拌によって残留した微量の洗剤や汚れを抽出することを目的としている。

【0016】なお、洗浄工程やすすぎ工程では、放射状リブ46によって発生させた揚力で底部の水をフィルタケース47を通して持ち上げ、水面付近へ噴出する際にフィルター48を透過させて糸屑類を捕集する。

【0017】近年の地球環境問題への認識の高まりに伴い、洗濯機分野においても、節電力や節水のみならず、製品廃棄処分時のリサイクル性の改善を目的とした新しい機構が考案され、新製品に実用化されている。また洗濯洗剤についても、配合成分の濃縮化による使用量

の少量化等、洗濯作業トータルでの資源浪費を低減する方向で各種努力がなされている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】洗濯排水は、下水道施設の完備した地域では、下水道に排出され、集中処理されるが、対象地域以外では、河川に排出され、湖沼や海水を汚染する。これら汚水の量が河川等の自然浄化作用の限度を越えると蓄積され、化学物質の毒性等が直接の環境問題となるのみならず、水質を過剰に富栄養化するために、藻や水性生物の異常繁殖をまねく等、自然環境に対して甚大な悪影響を及ぼす。洗濯排水には、洗剤、さらには衣類から除去された汚れ等の有機物を含んでおり、これが前述のような環境負荷の問題へとつながる。汚れは土や塵埃のような無機物と皮脂や汗等の有機物を成分とし、このうち特に有機質の汚れが水質の富栄養化につながる。

【0019】また、洗剤成分にも同様に無機物と有機物が配合されている。洗剤の構成成分は界面活性剤を主体とし、これに加えて助剤と呼ばれる無機塩類や、酵素、蛍光剤等の添加剤が配合される。過去に界面活性剤の生分解性や、窒素、リン系の助剤による環境の富栄養化が問題となり、逐次改善されつつはあるものの、洗剤を含む洗濯廃液をそのまま排出する限り、抜本的対策とはならない。

【0020】従来公知の、洗濯機の排水処理技術としては、特開平5-345095号公報に記載されているように、微生物の分解作用を利用した排水処理技術がある。しかしながら、この技術は排水処理に長時間を要する点で改良の余地が残されている。つまり、この技術によれば、多孔質部材に洗濯液中の微生物が自然に繁殖し、排水を分解するとあるが、安定した微生物層を形成するまでに時間がかかり、一度形成されても、処理には最低でも数時間を要するために、排水を長期間、装置内に溜めておかなければならず、特に冬期の水温低下時にはほとんど作用しない。また逆に、給湯設備を用いて高温の湯を通したり、次亜塩素酸系等の殺菌性の漂白剤や、洗濯機洗剤を投入すると、成育した微生物が死滅して効果が消失する。さらには微生物の代謝過程で出される物質の臭気洗濯槽側に逆流し、異臭が問題となる場合もある。これらの問題点から、微生物による排水処理は、浄化槽や集中処理施設等の、管理ができる大量処理には好適であるが、洗濯機の付帯機構としては適当でない。

【0021】ところで、特開平6-126090号公報に記載されている既知の技術として、排水を一部別容器に封入し、気泡発生機構により発泡させた後に容器を高速回転させ、微量の泡を側面より回収し、再利用するというものがある。つまり、この技術は気泡発生機構と高速回転機構を盛り込んだものであるが、スペース上の制約や大がかりな駆動力発生機構を必要とするため洗濯機

内部に設置できるものではない。また、回収液の洗剤濃度が制御できないので、次回洗濯作業時にこの回収液を再利用しようとしても節約すべき洗剤の量が不確定になるという問題があった。

【0022】なお、洗濯機の洗濯液にオゾンを混入させる従来技術が例えば特開平5-161773号、特開平5-253380号、特開平6-319891号、特開平7-88277号公報等に記載されており、その内容は、オゾン洗濯液中に混合させ、洗剤と同時に用いるというものであり、オゾンの分解効果により洗浄効果が向上したり、殺菌効果により清潔になる等と記載されている。

【0023】つまり、オゾンは、その酸化力によって、界面活性剤や助剤、漂白成分、酵素、蛍光成分、金属中和剤、香料等の各種洗剤の成分や、衣類から脱離した皮脂や汗の成分等の各種脂肪酸や脂肪酸エステル類、タンパク質類等の汚染成分を低分子の状態に分解し、洗濯排水のBOD (Biochemical Oxygen Demand, 生化学的酸素要求量) やCOD (Chemical Oxygen Demand, 化学的酸素要求量) 等の酸素要求量を低下させるように作用する。

【0024】しかし、本発明者等の検討結果によれば、市販の各種衣類洗濯用洗剤の水溶液にオゾンを混入させると、界面活性剤や酵素等の成分を中心として、オゾンによる酸化を受け、その洗浄効率が低下してしまうことがわかった。

【0025】本発明の目的は、洗濯機や食器洗い機等の家庭用洗浄機器を使用して出る排水の中でも特に有機物濃度の高い、洗剤を用いた洗浄工程で使用した汚れ成分を、洗浄効率を損なうことなく、浄化した上で機外に排出して排水のCODやBODの値を低減することのできる家庭用洗浄機器を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】前記課題は、水を洗浄溶媒とし、洗剤を用い、空気中や水中の酸素を原料として利用するオゾン発生機構を備える家庭用洗浄機器であって、洗剤を用いた洗浄工程が終了した後に、前記オゾン発生機構からのオゾンを洗濯液中に溶解させる工程を付加した制御手段を備えることによって達成される。

【0027】污水处理場等の施設で、下水や河川の水等の有機物質を含む水溶液の、BODやCODを下げるための技術としては、以下のような技術が用いられる。

【0028】すなわち、物理的な処理方法として、フィルター等を用いた浮遊、吸着法、また化学反応を用いる処理として、酸化法や還元法、さらに微生物による処理方法として、活性汚泥等の好気性や嫌気性のバクテリア等を用いる方法等があり、これらに、触媒や沈殿凝固剤等を併用して効率を上げたりする。

【0029】前述したように、これらの中で微生物法は、洗濯機や食器洗い機等の家庭用洗浄機器には好適で

はない。

【0030】また、物理的手法は汚過、吸着した有機物を洗浄したり、交換したりする工程を要するために、煩雑なメンテナンスが必要であるばかりでなく、これらフィルター材の廃棄上の問題が発生するため、環境問題の解決にはなりにくい。

【0031】化学反応利用法のように、酸化剤や還元剤を投入する方法では、薬剤補給の問題や、その残留薬剤自体の毒性の問題が生じるので好ましくない。

【0032】本発明は、オゾンの強力な酸化力を用いて、有機物を分解する原理を背景としている。

【0033】オゾン生成の原料である酸素の補給に問題はなく、一方、発生させたオゾンの余剰分は経時と共に再び酸素に戻るため安全であるのみならず、水中の溶存酸素濃度を増加させる効果もある。

【0034】洗剤の効果を最大限に活かすためには、洗浄液の攪拌動作によって十分な時間、衣類に物理力を与え、汚れを溶かし出した後に、この洗浄液をオゾンで処理することが最も効果的となる。これは、洗浄動作中に同時にオゾンを混入させると、界面活性剤や酵素等の各種有機洗剤成分が分解されて洗浄効果を低減させるためである。

【0035】なお、既述のごとく、洗濯機の洗濯液にオゾンを混入させる従来技術が例えば特開平5-161773号公報等に記載されており、その内容は、オゾンを洗濯液中に混合させ、洗剤と同時に用いるというものであるが、本発明者等の検討結果によれば、市販の各種衣類洗濯用洗剤の水溶液にオゾンを混入させると、界面活性剤や酵素等の成分を中心として、オゾンによる酸化を受け、その洗浄効率が低下することが確認された。

【0036】これに対し、本発明では、洗剤による洗浄動作を終了した後に、洗浄液にオゾンを作用させることを特徴としているので、洗浄効率を低下させることがない。

【0037】ところで、洗浄槽とオゾンを混入させる水槽を別々にすると更に効果が高くなる。すなわち、洗浄槽中にオゾンを混入させると、洗浄の総工程にかかる時間が増えてしまうので、十分にCODを低下させるには、洗浄液を別槽に溜めておき、ここでオゾン処理することで、十分な時間をかけて処理することができる。また、オゾンは、その濃度が濃いほど処理効率は高まるが、反面、前記一連の公知例で言及はないものの、色材に含まれる可視光領域に吸光特性をもつ二重結合を分解して開裂させ、紫外領域に変化させるため、洗浄機器が洗濯機の場合、洗濯物の色落ちの原因となったり、衣類

繊維のダメージにつながる。このため、オゾンを高濃度にして処理効率を上げる場合には、別槽での処理の方が好ましい。別槽での処理を行う場合には、必ずしも洗浄液全てを対象としなくてもよい。例えば、洗浄機器が洗濯機の場合、その洗濯容量は年を追って大容量化しているが、設置スペースが限られていることから、洗濯機の中での余剰な空間容量は非常に小さい。したがって、40kg～80kgというような、通常の洗濯水量を、全て溜める容量を確保することは困難である。一部の洗浄液を処理する場合でも、その液のCODを大きく低下させることにより、洗浄液全体のCODを若干低下させるのと総量で見ても同じ効果が得られる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、全自動洗濯機に適用した場合を例にとり、図面を用いて詳細に説明する。

【0039】図2には、本発明の第1実施例として、エアポンプ35を用いてオゾンを洗濯兼脱水槽2の洗濯液中に噴出させる場合の構造を示す。

【0040】本実施例においては、外槽5の底部付近に噴出口42が連結されており、ここからオゾンを含む空気が水中に噴出する。

【0041】オゾンを供給しないときは、給気弁41が閉じている。

【0042】オゾンを洗濯水中に噴出させる際には、オゾン発生機37を作動させ、同時にエアポンプ35を作動させた状態で給気弁41を開放する。この一連の動作により、吸気口40より取り込まれた空気中の酸素の一部はオゾン発生機37内で電氣的エネルギーにより励起されてオゾンに変化し、このオゾンを含む空気は、エアポンプ35によって発生する圧力により、外槽5内に溜められた洗濯水中に気泡状になって噴出する。気泡中のオゾンは水中に溶解し、その酸化力で水中の有機物を酸化分解し、低分子化合物へと変化させる。これにより洗浄水中のCODやBODの値が減少する。

【0043】オゾン処理は、洗剤を用いる洗浄工程でできる洗浄液に対して行うのが最適である。すなわち、他のすすぎ工程で排出される排水中の有機物量に比較して、洗浄工程での排水中の有機物量が圧倒的に多いからである。洗浄工程では、洗剤成分と、洗濯物から洗剤によって引き出された汚れ成分とが大量に分散している。

【0044】表1に従来の標準的な洗濯工程の内容と、各工程で排出される排水のCOD測定値を示す。

【0045】

【表1】

工 程		洗 淨		シャワーすすぎ						最終すすぎ				脱 水	
動 作		給	攪	排	脱	給	排	脱	給	排	脱	給	攪	排	脱
		水	拌	水	水	水	水	水	水	水	水	水	拌	水	水
時 間 (分)			12		3	1		3	1		5		3		8
COD <sub>Mn</sub> mgO / l	衣類量大			204			30							9	
	中			168			25							8	
	小			120			24							7	

図  
1

【0046】表1から明らかなように、洗浄工程後の排水中のCOD値は、その後の各すすぎ工程の排水のCOD値よりはるかに大きい。

【0047】表2には、本実施例でのオゾン噴出工程を

応用した洗濯工程を示す。

【0048】

【表2】

工 程		洗 淨		オゾン 処 理	シャワーすすぎ						最終すすぎ				脱 水	
動 作		給	攪	攪噴	排	脱	給	排	脱	給	排	脱	給	攪	排	脱
		水	拌	拌出	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	拌	水
時 間 (分)			12	10		3	1		3	1		5		3		8
COD <sub>Mn</sub> mgO / l	衣類量 大			135				30							8	
	中			102				20							6	
	小			59				14							6	

図  
2

【0049】オゾンの噴出は洗浄工程の終了した直後に行う。前述のように、洗浄時の攪拌動作と同時にオゾンを噴出させると、汚れ成分のみならず、洗剤成分自体も酸化分解されてしまい、洗剤本来の洗浄能力を低下させてしまう問題がある。したがって、洗濯物から十分に汚れを引き出し終わった状態で洗浄液全体をオゾン処理する。オゾン噴出時には、攪拌翼4を回転させ、洗浄液全体を攪拌すると、液全体にオゾンの気泡がまんべんなく分散し、処理効率が高まる。

【0050】本実施例では、オゾン発生機構として、交流の高電圧をセラミック基板上に設けた電極間に印加する、沿面放電型の無声放電式のオゾン発生機を用いているが、本発明において、大気中の酸素を電気エネルギーによって励起させる手段であれば、オゾンを発生させる手段についての制約はない。その他のオゾン生成法の例としては、水中で電気分解させることで陰極側にオゾンを生成させる方法や、波長が130～242(nm)の紫外線を酸素分子に照射することによってオゾンを生成するような、紫外線を用いる方法、あるいは、高周波電磁場を用いて酸素分子からオゾンを生成する方法等を利用することができる。特に、紫外線を用いてオゾンを生成する場合は、発生させた紫外線を、空気と同時に、直

接洗浄液にも照射することで、紫外線のエネルギーによって液中の有機物類が分解される効果が得られる。また、洗浄液に紫外線が照射される部分の接液部分を、二酸化チタン等の光活性触媒の微粉末をゾルゲルガラス等で定着させた部材で構成すると、洗浄液中の洗剤や各種汚れ成分を酸化分解して浄化する効果は更に高まる。

【0051】表2において、洗濯の条件としては、市販の粉末コンパクト型の洗濯洗剤を用いた。使用濃度としては57リットルの水道水に対して指定濃度である0.07(wt%)を配合した。また、洗濯する衣類は、最も有機物の汚れの多い肌着を用い、素材には木綿、化繊を混合したものをを用いた。衣類の量は三段階の設定をした。図中の衣類量大は乾燥重量で6.0(kg)であり、衣類量中とは5.0(kg)、衣類量小は3.0(kg)を指す。発生させたオゾンのガス濃度は15(ppm)であり、この濃度のオゾンを含む空気を毎分55リットル噴出させた。その結果、例えば衣類量が中量の場合では、処理前の洗浄液のCOD値が168(mgO/l)であったのに対して、10分間オゾン処理を行った後の洗浄液のCOD値は102(mgO/l)と、非常に短時間で39(%)も低減される効果を得た。

【0052】また、表3に示すように、オゾン処理動作

を、最終すすぎ工程の最後に追加して行うこともできる。洗濯機内部の各部品が接液する最後の液が、この最終すすぎ水であり、最終すすぎ工程の最後にオゾン処理を追加することにより、前記接液部品の表面に繁殖する

各種微生物を殺菌、あるいは繁殖抑制する効果が得られる。

【0053】

【表3】

工 程	洗 淨		オゾン 処 理	シ ャ ワ ー す す ぎ						最終すすぎ		オゾン 処 理	脱 水		
	給	攪	攪噴	排	脱	給シ ャ ワ	排	脱	給シ ャ ワ	排	脱	給	攪噴	排	脱
動 作	水	拌	拌出	水	水	水	水	水	水	水	水	水	拌出	水	水
時 間 (分)		12	10		3	1		3	1		5		10		8

図  
ω

【0054】図3に本発明の第2実施例を示す。この第2の実施例は、前記第1の実施例のように、電動機を用いて圧力を発生させ、オゾンを洗濯液中に送り込むのではなく、洗濯液の水流を利用して、水流ポンプ（アスピレータ）36によってオゾン在水流の中へ巻き込ませる手段を用いた実施例である。

【0055】図4に第2実施例中の水流ポンプ36の拡大図を示す。

【0056】なお、本実施例でも、吸気口40から取り入れた空気中の酸素を、オゾン発生機37中で電気エネルギーによって励起するまでは、前記第1の実施例の場合と同じ原理である。

【0057】オゾン発生機37にたまったオゾンを含む空気は、水流ポンプ36によって発生させる空気流を利用して、洗濯液中に気泡状になって巻き込まれる。前述のように、従来の全自動洗濯機には、攪拌翼4の底面に設けられた放射状リブ46の回転力によって発生する揚力により、洗濯液を水面付近まで持ち上げ、液の汜過を行う機構を具備している。本水流ポンプ36は、この水流の出口部分に設置される。

【0058】水流ポンプ36の構造は、図4に示すように、フィルター48部分から吐出する水流が水流入口43部分に流れ込み、水流出口44部分から排出されるようになっている。この水流が絞られるに際し、周囲の気体を巻き込むため、オゾン発生機37内にたまったオゾンを含む空気は、オゾン流入口45を介して吸い込まれる。その結果、水流出口44から排出される液の中には、オゾンを含む空気が細かい気泡状になって混合され、洗濯兼脱水槽2の洗濯液の中に勢い良く流入し、分散する。

【0059】本実施例では、洗浄液の中にオゾンを送り込むためのポンプ等の動力機構を必要としない特徴がある。したがって、洗濯機内部での設置スペースが小さくて済み、処理に要する消費電力が低減できる効果がある。

【0060】なお、この第2の実施例は、本体に水流ポンプ36を設置し、この水流ポンプ36が発生する水流

を利用してオゾンに洗濯液の中に吸い込む例であるが、これに代えて、例えば、排水弁28の出口側に別途、循環の目的でポンプを連結させ、このポンプの揚力で液を再び洗濯兼脱水槽2の上部まで持ち上げて、洗浄液水面へと流し込む水流を作り、この循環経路の一部分にオゾン混入させるようにしてもよく、この場合、液循環専用のポンプが必要になるが、水流速度の制御も容易であり、更に効率の良い排水浄化効果を得ることができる。

【0061】図5に本発明の第3の実施例を示す。

【0062】本実施例では、洗濯機内の空間にオゾン処理槽39を設け、その処理槽39内でオゾンを噴出させる。

【0063】本実施例の特徴は、前記第1、第2の実施例とは異なり、オゾン処理工程を、洗濯兼脱水槽2の中でなく、別槽内で行う。外槽5には、切替弁26が直結しており、この切替弁26によって、洗剤や汚れを多量に含む洗浄工程の排水は、オゾン処理槽39に導かれる。これ以外のCOD値の低いすすぎ工程の排水は、切替弁26によって、直接、外部排水ホース30に流れ、そのまま排水される。オゾン処理槽39には、第1の実施例と同様に、噴出口42が連結されており、ここからオゾンを含む空気が水中へ噴出する。オゾンを供給しないときは、給気弁41が閉じている。オゾンを洗濯水中へ噴出させる際には、オゾン発生機37を作動させて、同時にエアポンプ35を作動させた状態で、給気弁41を開放する。オゾン処理槽39内に流れ込んだ排水の過剰分は、槽上部に取り付けられた排水ホース31からオーバーフローして排水される。本実施例の構成においては、オゾン処理槽39の容量は、洗濯機内の余剰スペース上の問題から、35リットルであり、洗濯兼脱水槽2の容量の約半分である。したがって、対象とする高COD値の排水の約半分の量しか処理ができず、残りの約半分の排水は、オゾン処理されることなく排出される。しかしながら、本構成においては、オゾン処理を充分な時間かけて行うことができるために、処理レベルを上げることができるという利点がある。通常1日に1回の洗濯の場合、最大24時間をオゾン処理に利用することが

できるので、第1の実施例の場合の半分の量の排水を対象としてはいるが、COD低下効果を倍以上に上げることが容易に可能であり、結果として、全体のCOD値を下げたのと同様の効果を得ることができる。続けて2回以上の洗濯作業を行う場合でも、次の洗浄工程の排水が出るまでの時間は、オゾン処理に利用できる。例えば、表2に示したような工程で考えると、36分に各工程での排水時間を加算して、最低でも約40分間オゾン処理することができる。このため、第1の実施例の場合の約4倍の処理が可能となる。オゾン処理槽39の容量が十分に確保できない場合は、供給するオゾンの濃度を高濃度にして処理効率を高めることも可能である。本来、オゾンの酸化分解作用を利用して、液のCOD値を低減することを目的としているのであるが、同時に、洗濯物の染料をも分解することがある。高濃度でオゾンを作作用させると、洗濯衣類の色あせが生じるため、洗濯兼脱水槽2内でのオゾン処理の際には、濃度上の制約がある。しかし、第3の実施例の場合は、排水のみを対象とするので、濃度、時間ともに充分に作用させて、高レベルの処理を行うことが可能である。

【0064】本実施例では、オゾン処理槽39を、洗濯機内部に設置しているため、容量の制約があるが、洗濯機外部に設置してもよい。この場合は、充分に大きな容量を確保することができる。

【0065】なお、前記の各実施例では、洗濯機本体が攪拌翼を用いたタイプの洗濯槽が縦向きに回転する洗濯機を対象としているが、本発明の効果はこれに限定されるものではない。すなわち、一般にドラム式と呼ばれる横向きに洗濯槽が回転する方式のものでも同様の効果が得られる。ドラム式の場合、洗濯槽が密閉されており、洗濯槽内の空間部分に発生させたオゾンを注入しておくだけで、回転動作が始まると空間部分のオゾンを含む空気と洗濯液が混合されるので、強制的にオゾンガスを洗濯液に混合させる工程が不要となる効果がある。

【0066】また本発明を、洗濯槽と脱水槽とを並設したいわゆる2槽式洗濯機の洗濯槽に適用することに問題はない。

【0067】図6および図7は本発明を食器洗浄機に適用した場合を示す。

【0068】すなわち、図6は食器洗い機の内部構造説明図、図7は、図6と異なる部位を切断して示す食器洗い機の内部構造説明図である。

【0069】図6および図7において、符号49は食器洗い機を総称しており、食器洗い機49は、箱型の外枠50を有している。外枠50内には、食器収納槽51が配置されており、その前面開口部にドア52が設けられている。食器収納槽51の側壁下部には、段部51aが設けられており、この段部51aに、食器収納用下かご53が着脱自在に配置されている。

【0070】食器収納槽51の側壁上部には、前後に可

動するレール54が取り付けられており、レール54に食器収納用上かご55をはめ込むことにより、この食器収納用上かご55を自由に出し入れすることができる。

【0071】食器収納槽51の下方には、図6に示すように、給水ポンプ56が配置されており、給水ポンプ56は、ポンプモータ57を有している。食器収納用下かご53の真下には、中央部を支点として回転する下アームノズル58が配置されており、下アームノズル58の上面には、複数個の小孔58aが設けられている。食器収納用下かご53には、給水ポンプ56によって給水された洗浄水を上アームノズル59に送るベンチエリー管59bが配置されている。そして、食器収納用上かご55の真下には、これまた中央部を支点として回転する上アームノズル59が配置されており、上アームノズル59の上面には、複数個の小孔59aが設けられている。

【0072】食器収納槽51の背面には、図7に示すように、ヒータ60を包むようにヒータカバー61が配置されている。食器収納槽51の背面には、前記ヒータ60以外に、給水電磁弁62が配置されている。

【0073】食器収納槽51の上方には、排気ダクト63が配置されており、排気ダクト63は排気口64に連結されている。ドア52の上方には、コントロールパネル65が配置されている。

【0074】食器収納槽51の下方には、前記給水ポンプ56以外に、さらに、図6に示す給水ポンプ66が配置されている。

【0075】ここで、前記構成よりなる食器洗い機49の洗浄、水すすぎ、温水すすぎ、乾燥動作について説明する。

【0076】まず、洗浄動作は、給水電磁弁62に通電し、食器収納槽51に洗浄水を給水して、ヒータ60に通電した状態でポンプモータ57に通電し、洗浄用ランナー68を回転させて、食器収納槽51の底部に配置されている水溜め部69より水を吸い込み、ポンプ吐出口70より下アームノズル58内、およびベンチエリー管59bに圧力を供給し、ベンチエリー管59bから上アームノズル59内に供給する。そして、下アームノズル58の小孔58aから食器収納用下かご53内の食器に圧力水を直接噴射し、また上アームノズル59の小孔59aから食器収納用上かご55内の食器に圧力水を直接噴射することにより、これらに付着している汚れを剥離・分散させる。なお、このとき、下アームノズル58および上アームノズル59からの圧力水を食器収納槽51内の全域にわたって噴射する。一定時間洗浄が行われたならば、ポンプモータ57およびヒータ60の通電を停止して洗浄動作を終了させ、排水ポンプ66に通電して、食器収納槽51内の洗浄水を機外に排出させる。

【0077】次に、すすぎ動作は、前記洗浄動作と同じ動作を数回繰り返して行う。なお、このとき、ヒータ60への通電は、温水すすぎ動作のみ行われ、他のすすぎ

動作時には行われぬ。

【0078】最後に、乾燥動作は送風ユニット67に通電して送風ファン71を回転させ、食器収納槽51の下方に配置されている送風ダクト72、ヒータ60、送風通路73を介して食器収納槽51内に送風する。なお、このとき、ヒータ60は、一定時間通電をON、OFFして冷風を温風に変えており、この温風により、食器収納槽51内に付着している水滴、および残水、さらには食器収納用下かご53や食器収納用上かご55内に収納されている食器に付着の水滴を蒸気に変え、排気ダクト63、排気口64を介して機外に排出する。

【0079】一定時間乾燥動作が行われたならば、食器洗い機49の運転が終了する。

【0080】そして、本実施例においては、食器収納槽51の底部付近に噴出口74が連結されており、ここからオゾンを含む空気が水中に噴出する。

【0081】オゾンを供給しないときは、給気弁75が閉じている。

【0082】オゾンを洗浄水中に噴出させる際には、オゾン発生機76を作動させ、同時にエアポンプ77を作動させた状態で給気弁75を開放する。この一連の動作により、吸気口78より取り込まれた空気中の酸素の一部はオゾン発生機76内で電気的エネルギーにより励起されてオゾンに変化し、このオゾンを含む空気は、エアポンプ77によって発生する圧力により、食器収納槽51内に溜められた洗浄水中に気泡状になって噴出する。気泡中のオゾンは水中に溶解し、その酸化力で水中の有機物を酸化分解し、低分子化合物へと変化させる。これにより洗浄水中のCODやBODの値が減少する。

【0083】本発明において発生させたオゾンを完全に水中に溶解できない場合は、未反応の気体として大気中に放出される。オゾンは室温でも自己分解する性質があり、放置しておいても自然に酸素に戻るが、気中に混入したオゾンは臭気の問題があり、家庭で使う場合には、分解処理した後に機外に排出させることが好ましい。この排オゾンの処理機構としては、オゾンを活性炭に接触させることで酸素や二酸化炭素に変化させる手法や、オゾンを300℃程度の雰囲気中に数秒間放置させることで熱分解させる手法や、あるいは、酸化ニッケルや二酸化マンガンや鉄系の触媒物質を利用して40℃程度の低温で分解処理させる手法が利用できる。

【0084】

【発明の効果】本発明によれば、オゾンの酸化力により洗浄液中の界面活性剤や助剤、漂白成分、酵素、蛍光成分金属中和剤、香料等の各種洗剤の成分や脂成分等の汚染成分を分解するので、排水のBODやCODを低下させることができ、下水処理施設のある地域においては、その集中処理施設の負担を軽減することができ、また下水処理施設の普及していない地域においては、河川や湖沼、海洋の汚染を軽減する効果がある。

【0085】空気中や水中の酸素を原料とし、電気エネルギーによって発生させたオゾンを用いることにより、薬剤の補充や部品の交換等のメンテナンス作業が不要となる効果がある。

【0086】洗浄槽とは別に設けた液溜め部分でオゾンを用いた処理工程を行うことにより、充分な時間をかけて有機物分解を行うことができ、更に高度な排水のBOD、COD低下効果を得ることができる効果がある。この場合は、必ずしも洗浄液全部を処理しないで、一部の液を溜めておき、この一部の液を高度に処理することで対象とする液全体を緩やかに処理したと同様の効果がトータルとして得られる。したがって限られたスペースの中でもCOD、BODの低減効果が得られるようになる。

【0087】また、オゾンを含んだ空気を対象液中に混入させる手段として、洗浄機器の攪拌力によって発生する水流を利用した水流ポンプを採用することにより、電気力駆動の圧縮機や各種ポンプを用いて強制的に送り出す機構が不要となり、消費電力の節約や構造の簡素化に寄与する。

【0088】オゾンには強い殺菌力があり、各種微類や細菌類に対して死滅あるいは発育抑制効果が知られている。例えば、水中に浮遊する大腸菌や黄色ブドウ球菌に対し、0.5(ppm)の濃度で15秒間接触させることで100%死滅させることができる。この作用を利用して、洗浄機器内の微生物の繁殖を抑制する効果を得ることができる。

【0089】洗浄機器の内壁等、洗浄液の滞留しやすい部分には、従来汚れが付着し、これらを栄養源として微菌や細菌等の微生物が繁殖しやすかった。これらの微生物の繁殖は悪臭発生源となったり、被洗浄物を再汚染したりする等、弊害が多く、繁殖を抑制するための手段として、これら微生物の繁殖が問題となる部品の材料自体に微生物の繁殖を抑えるための材料、抗菌剤や、防霉剤を混合させたり、あるいは、それら対象部品の表面に抗菌、防霉性の塗料を塗ったりすることで対策を行ってきた。しかしこれらはいずれも効果の持続性に限りがあり、有効成分の溶出とともに効果が減少する欠点がある。また部品表面からしみだした有効成分が、滞積した汚れを貫通して表面にまで作用する必要がある、高濃度の配合をする必要があった。オゾンの場合洗浄液の中に含まれており、滞積汚れの表面で繁殖する微生物に直接に接触するので効果的に繁殖を抑制することができる。また従来配合してきた抗菌剤や、防霉剤の場合、抑制効果の大きいものには人体に対する毒性が高いものもしばしばあり、人体への影響が懸念されることも多かったが、オゾンは室温で自己分解する性質があり、放置しておいても自然に酸素に戻るため毒性の心配がない。

【0090】そして、本発明によれば、特に、オゾンを洗浄液中に混入させる時期として、洗剤と攪拌力による



洗浄機本来の充分な洗浄時間を経過した後に混入させることにより、洗剤中の成分がオゾンにより酸化分解されないで、洗浄率を低下させることがない。

【0091】なお、洗剤を用いた洗浄工程終了後にオゾンを用いてもよいが、洗浄機器の殺菌を特に効果的に行う場合は、液が洗浄機器に最後に触れる、最終のすすぎ工程でもオゾンを噴出させるのがよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】全自動洗濯機の基本構造を示す図である。

【図2】本発明を全自動洗濯機に適用した場合の第1の実施例を示す図である。

【図3】本発明を全自動洗濯機に適用した場合の第2の実施例を示す図である。

【図4】図3に符号36で示す水流ポンプの拡大図である。

【図5】本発明を全自動洗濯機に適用した場合の第3の

実施例を示す図である。

【図6】本発明を食器洗い機に適用した場合の一実施例を示す図である。

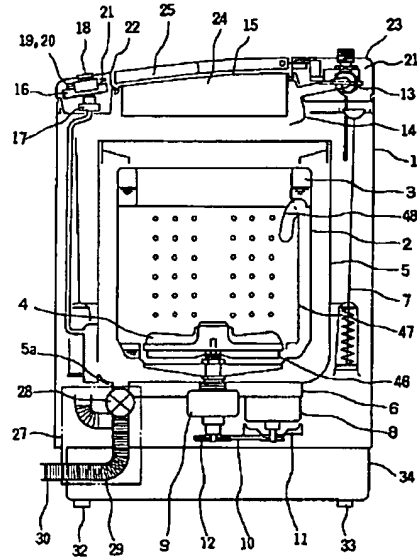
【図7】図6と異なる部位を切断して示す食器洗い機の内部構造説明図である。

【符号の説明】

1…外枠、2…洗濯兼脱水槽、4…攪拌翼、5…外槽、28…排水弁、35…エアポンプ、36…水流ポンプ、37…オゾン発生機、38…オゾン室、39…オゾン処理槽、40…吸気口、41…給気弁、42…噴出口、43…水流入口、44…水流出口、45…オゾン流入口、50…外枠、51…食器収納槽、55…食器収納用上かご、53…食器収納下かご、58…下アームノズル、59…上アームノズル、74…噴出口、75…給気弁、76…オゾン発生機、77…エアポンプ、78…吸気口。

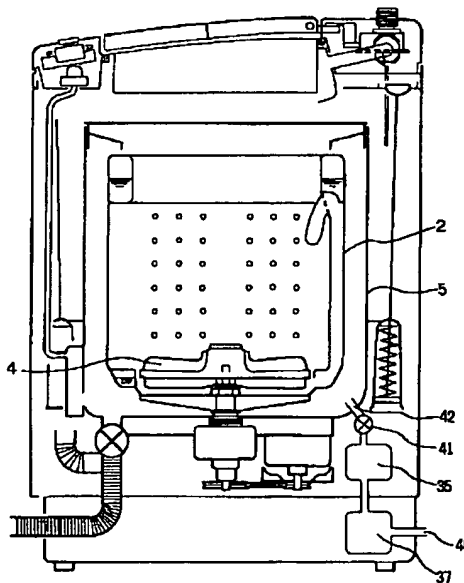
【図1】

図 1



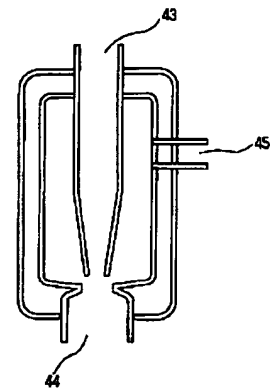
【図2】

図 2



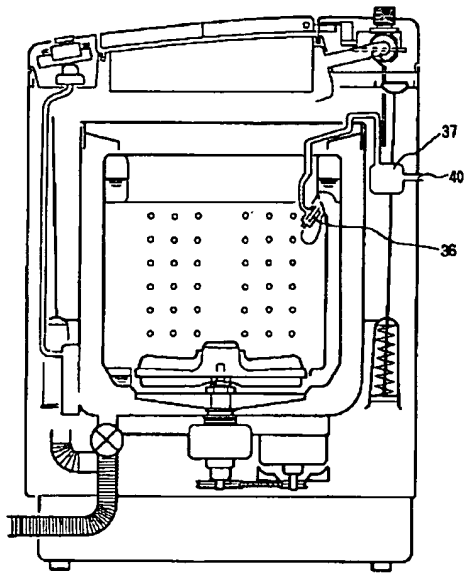
【図4】

図 4



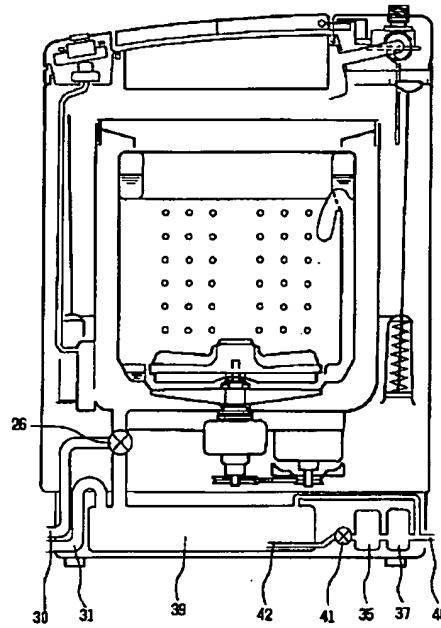
【図3】

図 3



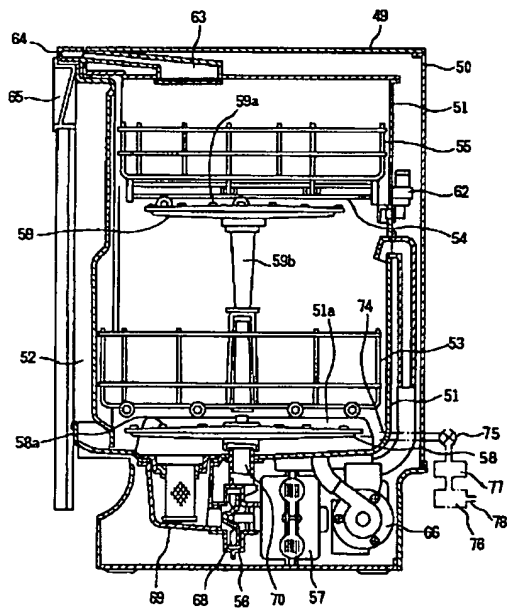
【図5】

図 5



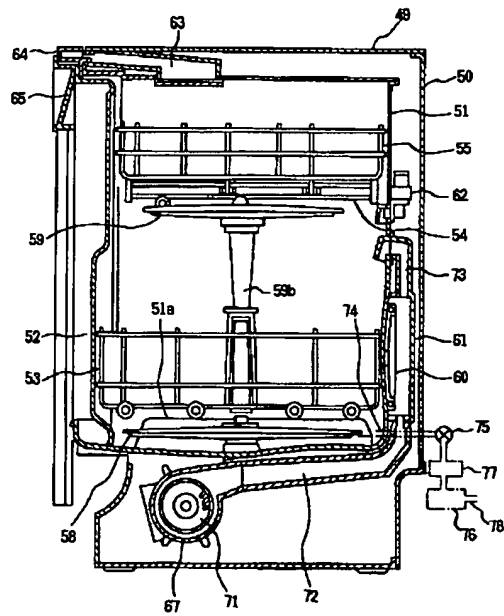
【図6】

図 6



【図7】

図 7



## フロントページの続き

(72)発明者 石川 鉄雄

茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 株  
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部  
内

(72)発明者 小山 高見

茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 株  
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部  
内

(72)発明者 嶋崎 典子

茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 株  
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部  
内